

А.В. САЖИН, К.М. ЛОБАН, Г.Б. ИВАХОВ, В.А. ПЕТУХОВ,  
Н.С. ГЛАГОЛЕВ, А.В. АНДРИЯШКИН, Р.Р. АХМЕДОВ



## СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ ХИРУРГИИ ВЕНТРАЛЬНЫХ ГРЫЖ

Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, г. Москва,  
Российская Федерация

Лечение грыж является одним из самых древних разделов хирургии, и по настоящее время его развитие стремительно продолжается. В последние годы в арсенале хирургов появился целый ряд новых технологий, которые нашли свое место и в герниологии. Несмотря на бурное развитие хирургии грыж, сохраняется ряд дискуссионных вопросов. Не определена роль предоперационных методов обследования в алгоритме выбора метода лечения. Не существует однозначного мнения относительно пространств, в которые следует имплантировать сетчатый имплант, а также того, насколько выполнимы и целесообразны малоинвазивные методы. Кроме того, нет консенсуса по вопросам терминологии, используемой в современной герниологии. В данной статье затронуты эпидемиологические и исторические аспекты хирургии вентральных грыж, рассмотрены актуальные представления об анатомии передней брюшной стенки, современная терминология и классификации, описаны методы предоперационной подготовки и обследования пациентов с вентральными грыжами, показания к хирургическому лечению, разобраны существующие хирургические опции. На сегодняшний день остается актуальным проведение поисков наиболее физиологичных и функциональных методов лечения вентральных грыж, обеспечивающих минимальный риск рецидива и осложнений и повышающих качество жизни пациентов.

*Ключевые слова:* вентральная грыжа, герниопластика, передняя брюшная стенка, сетчатый имплант, малоинвазивная хирургия грыж, сепарационные герниопластики

Herniology is one of the most ancient branches of surgery and, it continues to develop quickly. New technology adds to arsenal of surgeons constantly recently, which have found their place also in hernia surgery. Despite the rapid development of herniology the optimal method for surgical repair of ventral hernia still remains to be determined. The role of preoperative examination methods in the algorithm for choosing a treatment option has not been defined. There is no single opinion concerning different spaces in which the mesh is placed, and expediency of the minimally invasive techniques application. In addition, there is no consensus on the terminology used in current herniology. This article touches upon the epidemiological and historical aspects of surgery for ventral hernias, discusses the anatomy of the anterior abdominal wall, analyzed current terminology and classifications, describes the methods of preoperative patient evaluation and indications for surgical treatment, so as considers the current diagnostic and therapeutic surgical options. Since several controversial issues still remain in the management of patients with ventral hernia today is relevant to search the most physiological and functional methods of of treatment that ensure the minimum risk of recurrence and complications and improving patient quality of life.

*Keywords:* ventral hernia, hernia repair, anterior abdominal wall, surgical mesh, minimally invasive hernia repair, component separation

Novosti Khirurgii. 2020 Nov-Dec; Vol 28 (6): 714-729  
Current Concepts of Ventral Hernia Surgery  
A.V. Sazhin, K.M. Loban, G.B. Ivakhov, V.A. Petukhov,  
N.S. Glagolev, A.V. Andriyashkin, R.R. Akhmedov

The articles published under CC BY NC-ND license



### Введение

Проблемы хирургии вентральных грыж чрезвычайно актуальны в связи с распространенностью данной патологии. По литературным данным, частота вентральных грыж в общей популяции составляет 11,7-20,9% [1, 2]. Также 2-78% лапаротомий, по различным данным, впоследствии приводит к формированию послеоперационных грыж; при этом, применение эндоскопических технологий в абдоминальной экстренной и плановой хирургии позволило снизить развитие послеоперационных грыж только до 0,2-37,1% [3]. Ежегодно во всем мире

количество грыжесечений составляет около 20 млн [4]. По европейским данным, 5-15% грыжесечений выполняется в экстренном порядке [5]. Независимо от большой мировой практический опыт хирургического лечения вентральных грыж, в литературе отмечают частоту рецидива в среднем 54% при аутопластиках и 16% – при герниопластиках с использованием сетчатых имплантов [6].

Сегодня основным методом лечения вентральных грыж является хирургический [7]. При высоких операционно-анестезиологических рисках ряду пациентов может быть показано активное наблюдение [8, 9].

Большой интерес в герниологии также вызывает профилактическое протезирование лапаротомных и колостомических ран [10], хотя пока не существует рекомендаций в пользу его рутинного использования.

### **Исторический аспект хирургического лечения вентральных грыж**

Первые исторические описания грыж как нозологии можно обнаружить в древнеегипетских папирусах и в трудах Гиппократов. Работы, которые впервые затронули именно хирургию пупочных и паховых грыж, принадлежат перу С. Celsus (I век н.э.) и С. Galen (II век н.э.), которые не только изучали грыжу как болезнь, но и предлагали хирургические методы лечения, сводившиеся к вправлению грыжевого содержимого и сшиванию краев дефекта. В течение многих веков хирурги не предлагали ничего принципиально нового, и только в конце XIX века появились первые работы о пластике вентральных грыж местными тканями. Одна из категорий операций сводилась к формированию дубликатуры апоневроза в области дефекта в поперечном или продольном направлении. Другие хирурги применяли для аутопластики при лечении вентральных грыж различные фасциальные лоскуты, наиболее часто – широкую фасцию бедра, например; также для пластики использовали мышцы, кости, надкостницу, хрящи, кожу и даже твердую мозговую оболочку и перикард [11].

Принципиальным переворотом в хирургии грыж стало применение синтетических материалов для протезирования передней брюшной стенки. В начале это были сетки и пластины из металлов, одно из первых таких вмешательств было описано O.F. Witzel в 1900 году, который применил сетку из серебра при паховой герниопластике. Со второй половины XX века в практику хирургов входят сетчатые импланты из различных полимерных материалов [12]. Важным результатом использования полимерных сеток в хирургическом лечении грыж различной локализации стало значимое достоверное уменьшение частоты рецидивов, недостатком – необходимость удаления импланта при инфицировании и появление других осложнений, связанных с установкой сетки [10, 12].

В 2000 году Jr.M.E. Franklin et al. в условиях инфицированного операционного поля была выполнена герниопластика с использованием биологического импланта, изготовленного из подслизистого слоя тонкой кишки свиньи. Авторы докладывали об отсутствии осложнений,

связанных с сеткой [13]. С тех пор основным показанием к использованию биологических сеток стало инфицированное операционное поле [12], однако с течением времени выяснилось, что данные типы имплантов инфицируются несколько реже, чем синтетические аналоги, но к рецидивам приводят значительно чаще [10, 14]. Также следует учитывать большую стоимость биопротезов, которая, по данным на 2011 год, может варьировать от \$8,6 до \$26 за см<sup>2</sup> (для сравнения, средняя стоимость полипропиленового импланта – \$1 за см<sup>2</sup>) [12].

Изобилие возникающих материалов для пластики послужило побудительным моментом для V.H. Cumberland и J.T. Scales [15] выработать требования к ним, согласно которым имплант должен:

- 1) не изменяться физически под действием биологических жидкостей;
  - 2) быть химически инертным;
  - 3) не вызывать воспаления или отторжения;
  - 4) не обладать канцерогенными свойствами;
  - 5) не вызывать аллергию или сенсибилизацию;
  - 6) быть механически прочным;
  - 7) быть пригоден для фабричного изготовления;
  - 8) быть пригоден для стерилизации.
- Данные требования были дополнены J.P. Arnaud et al. [16], добавившими, что имплант должен:
- 9) принимать любую форму;
  - 10) не быть ригидным;
  - 11) интегрироваться с тканями организма, в который он имплантирован;
  - 12) не быть адгезивным или повреждающим для подлежащих органов;
  - 13) быть не дорогостоящим;
  - 14) иметь устойчивость к инфекции.

Следует подчеркнуть, что данные требования актуальны в клинической герниологии и сейчас.

На сегодняшний день существование хирургии грыж сложно себе представить без применения сетчатых имплантов, которые рекомендованы практически при всех типах грыж [10, 12]. Однако дискуссионным остается лишь вопрос применения сеток в условиях бактериальной контаминации и при первичных вентральных грыжах менее 2 см диаметром [8]. В настоящее время наибольшее применение нашли импланты из полипропилена, политетрафторэтилена и полиэстера, а металлические импланты практически вышли из обихода [12].

Помимо выбора материала импланта для пластики грыжевого дефекта, перед хирургами возник вопрос о том, в какой именно слой пе-

редней брюшной стенки следует устанавливать данные импланты. Первые аллопластики были выполнены с установкой сетки в интерпозиции, т. е. в ненапряжной методике «по типу моста» [17]. В 1979 году J.P. Chevrel выполнил пластику, перекрыв дефект заднего листка влагалищ прямых мышц живота (ВПМЖ) передним, а «оголившуюся» прямую мышцу укрыл сеткой, установив ее между прямыми мышцами и подкожной клетчаткой. Данный метод позволил значительно снизить число рецидивов после грыжесечения [11]. Однако высокий риск инфицирования импланта в данной позиции вынуждал хирургов «прятать» имплант под апоневрозом. Так, в 80-х годах французскими хирургами были предложены ретромускулярная (J. Rives) и предбрюшинная (R.E. Stoppa) позиции для установки импланта [11].

Усовершенствование сетчатых имплантов и большой практический опыт их применения, тем не менее, оставлял открытым вопрос относительно хирургического вмешательства при больших вентральных грыжах, в лечении которых существующие на тот момент методики не позволяли решить всех поставленных задач [11, 12].

В 1990 году O. Ramirez et al. с целью уменьшения натяжения в области грыжевого дефекта предложили проводить переднюю сепарацию компонентов передней брюшной стенки (сепарационную пластику), которая заключалась в пересечении медиального сухожилия наружной косой мышцы и диссекции пространства между внутренней и наружной косыми мышцами, что позволяло сблизить края грыжевого дефекта на 8-10 см [18]. Авторы не описывали никаких осложнений данных вмешательств, кроме хронических болей, однако при применении данного вмешательства на практике другими хирургами послеоперационные осложнения возникали у половины пациентов, из них 20% составили некроз и нагноение раны, рецидивы составили 16% [19], а по некоторым данным – 32% [11].

В 2007 году A.M. Carbonell et al. предложили заднюю сепарационную пластику, которая на первом этапе выполняется как ретромускулярная пластика, затем через латеральную стенку ВПМЖ препарируется пространство между внутренней косой и поперечной мышцей. Авторы указывают на снижение раневых осложнений до 15% (за счет сохранения кровоснабжения кожных лоскутов) и рецидива до 5,8% [20].

В 2006 году Y.W. Novitsky et al. [21] была впервые выполнена задняя сепарационная пластика с пересечением поперечных мышц, которую автор впервые описал лишь в 2012 году. Метод, который автор называл «TAR»

(англ. – transversus abdominis release – отпускание/сепарация поперечной мышцы живота), также предложил начинать с выделения ретромускулярного пространства, далее в проекции поперечной мышцу рассекать задний листок ВПМЖ в верхней 1/3 живота, а затем пересекать поперечную мышцу живота на всем протяжении, таким образом, выключать ее функцию и увеличивать объем брюшной полости. Y.W. Novitsky подчеркивал, что метод задней сепарационной пластики передней брюшной стенки, предложенный A.M. Carbonell (2007) приводит к травматизации сосудисто-нервных пучков. При использовании TAR-пластики раневые осложнения достигали 18,7%, включая 9,1% нагноений, а частота рецидива составляла 3,7% [21]. Данная методика более физиологична по сравнению с передней сепарационной пластикой, так как приводит к более равномерному восстановлению мышц передней брюшной стенки в послеоперационном периоде [22].

1993 год ознаменовался выполнением первой лапароскопической пластики послеоперационной вентральной грыжи французским хирургом K.A. LeBlanc, при этом использовалась тефлоновая интраперитонеальная сетка [23], что в последствии получило название «IPOM-пластика» (англ. intra-peritoneal onlay meshrepair – внутрибрюшная пластика накладной сеткой) [24]. Однако при внутрибрюшном расположении сетки у хирургов часто возникали технические проблемы и послеоперационные осложнения [25], которые заставили в последующем разрабатывать способы внебрюшинного расположения импланта.

Бельгийскими хирургами M. Miserez и F. Penninckx в 2001 году была впервые выполнена эндоскопическая внебрюшинная ретромускулярная пластика вентральной грыжи [26]. Интересен тот факт, что авторы описывали два основных доступа, которые в дальнейшем применялись в доступах eTEP (англ. enhanced-view total extraperitoneal plasty – эндоскопической totally-экстраперитонеальной пластики с обширным обзором) и EMILOS (англ. endoscopic mini-less open sublay – эндоскопически-ассистированной ретромускулярной пластики или эндоскопического варианта операции MILOS). К сожалению, в те годы данный метод не получил массового практического распространения. Трансабдоминальным доступом ретромускулярная пластика была выполнена впервые в 2008 году немецким хирургом A.D. Schroeder [27]. В 2003 году было доложено о первой роботически-ассистированной герниопластике, при которой имплант был установлен во внутрибрюшную позицию [28].

В 2015 году I. Belyansky et al. [29] применили доступ eTER при лечении вентральных грыж, аналогично тому, как в 2012 году этот доступ был впервые применен J. Daes [30] для лечения паховых грыж. I. Belyansky, помимо ретромускулярной пластики, с помощью данного доступа выполнил заднюю сепарационную TAR-пластику более чем у половины (52%) пациентов. Авторы термином «eTER» называли именно доступ, а для названия самих методов герниопластики применяли акронимы «eRS» (endoscopic Rives-Stoppa — эндоскопическая операция Рив-Стоппа, т.е. ретромускулярная пластика) и «eTAR» (endoscopic transverse abdominis release — эндоскопическая задняя сепарационная TAR-пластика) [29].

Параллельно немецкие хирурги J. Schwartz et al. в том же 2015 году предложили видео-ассистированный экстраперитонеальный доступ в ретромускулярное пространство, названный EMILOS [31]. Авторы называли данный метод «обратным TER» или эндоскопическим вариантом операции MILOS (англ. mini-less open sublay — ретромускулярная пластика из малоинвазивного доступа), которую в 2010 году предложил W. Reinhold [32].

Стремительное распространение эндовидеохирургических методов привело к возникновению в последние годы новых вариантов хирургического лечения вентральных грыж:

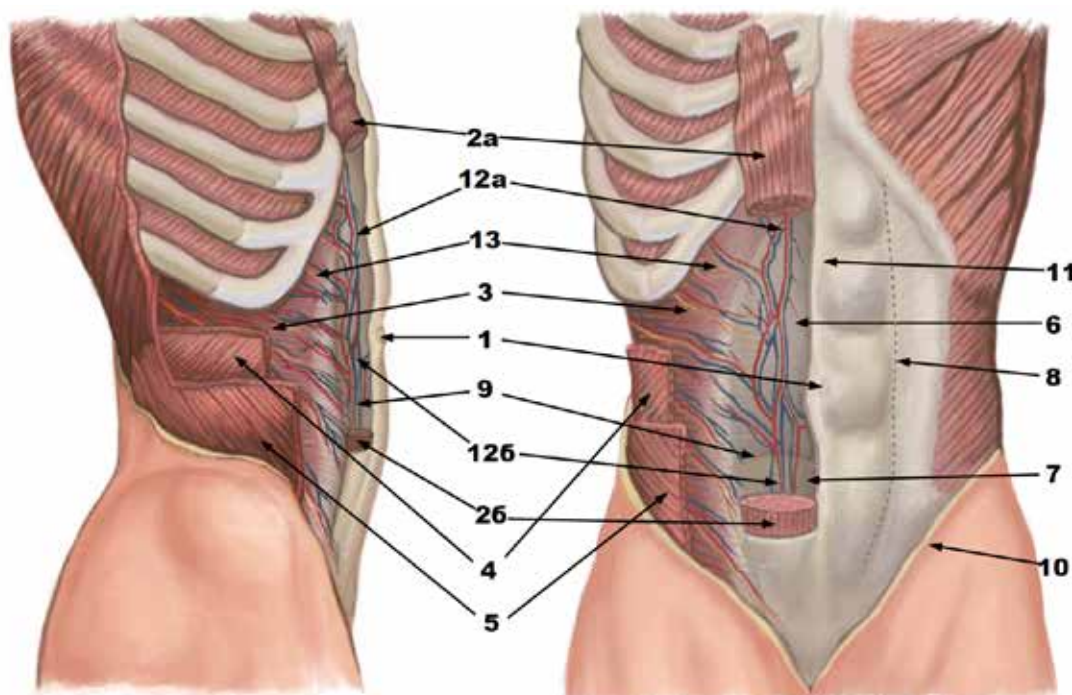
TARUP (англ. transabdominal retromuscular umbilical prosthetic hernia repair — трансабдоминальная ретромускулярная протезирующая пластика пупочной грыжи), LIRA (англ. laparoscopic intracorporeal rectusaponeuroplasty — лапароскопическая интракорпоральная пластика апоневроза прямых мышц), TARM (англ. transabdominal retromuscular repair — трансабдоминальная ретромускулярная пластика), ELAR (англ. endoscopic-assisted linea alba reconstruction — эндоскопически-ассистированная пластика белой линии), TAMR (англ. trans abdominal retromuscular repair — трансабдоминальная пластика срединной линии) и др. [7, 24]

### Особенности анатомии передней брюшной стенки

Современные подходы к лечению грыж требуют от хирурга детального понимания анатомии и физиологических функций переднебоковой брюшной мышечно-апоневротической группы, включающей в себя прямую, поперечную, внутреннюю и наружную косые мышцы и их связочный аппарат [33] (рис. 1).

Прямая мышца живота представляет собой две вертикальные параллельные ремнеобразные мышцы, разделенные белой линией, которые сверху крепятся к хрящам 6-7 ребер и мечевидному отростку, а снизу распадаются на два

Рис 1. Анатомия передней брюшной стенки (собственный рисунок). 1 — пупок, 2 (а и б) — прямая мышца (частично удалена), 3 — поперечная мышца 4 — внутренняя косая мышца, 5 — наружная косая мышца, 6 — задний листок ВПМЖ (передний удален), 7 — поперечная фасция, 8 — Спигелева линия, 9 — Дугласова линия, 10 — пупартова связка, 11 — белая линия, 12 — верхний (а) и нижний (б) эпигастральные сосуды, 13 — межреберные сосуды и нервы.



коротких сухожилия, латеральные крепятся к лобковому гребню, а медиальные — к области лобкового симфиза. Брюшко мышцы разделено 3-4 сухожильными перемышками. У 90% людей также имеется пирамидальная мышца треугольной формы, соединяющая нижнюю часть белой линии и лобковый симфиз.

Прямая мышца живота вместе с кровоснабжающими ее эпигастральными сосудами заключена в собственный сухожильный чехол, называемый влагалищем прямой мышцы живота (ВПМЖ), строение которого неодинаково на всем протяжении. Латеральной границей ВПМЖ является полулунная линия (Спигелиева). Еще одним анатомическим ориентиром является дугообразная линия (Дугласа), ниже которой задний листок ВПМЖ представлен только поперечной фасцией, а передний — апоневрозом поперечной и обеих косых мышц. Выше данной линии задний листок представлен апоневрозом поперечной мышцы, передний — апоневрозом наружной косой мышцы, а апоневроз внутренней косой мышцы распределяется между передним и задним листками. Данная линия располагается на 3/4 расстояния между лоном и пупком [34]. Место пересечения полулунной (Спигелиевой) и дугообразной (Дугласа) линии образует слабое место передней брюшной стенки, где образуется грыжа спигелиевой линии живота — первичная боковая грыжа [33].

Особый интерес в хирургии вентральных грыж представляет белая линия живота, так как она является одним из слабых мест передней брюшной стенки [33]. Белая линия представлена слиянием заднего и переднего листка ВПМЖ, причем фиброзные волокна обоих листков пересекаются в ней по типу «ножниц». Отмечено, что показатели толщины, плотности и прочности белой линии живота на разрыв прямо коррелируют между собой [33]. Не менее важным показателем является ширина белой линии, которая у здоровых людей составляет в среднем 12-13 мм [35]. Хотя диагноз диастаза прямых мышц живота принято ставить, начиная с момента, когда ширина между прямыми мышцами составляет более 20-22 мм [36].

Боковая часть мышечного каркаса передней брюшной стенки состоит из трех мышц: наружной и внутренних косых и поперечной мышц. Наружная косая мышца лежит наиболее поверхностно и занимает наибольшую площадь, латерально крепится к нижним девяти ребрам, переплетаясь с пучками передней зубчатой и широчайшей мышц, и к передней половине подвздошного гребня, медиально — к спигелевой линии. Между передней верхней подвздошной остью и лобком апоневроз наружной косой

мышцы заворачивается, образуя переднюю стенку пахового канала и паховую связку. Пространство между наружной и внутренней косой мышцами не содержит [34] сосудов и нервов, в связи с чем является технически более приемлемым для диссекции [33, 37].

Внутренняя косая мышца начинается от латеральных 2/3 паховой связки, апоневроза поперечной мышцы (поясничной фасции) и хрящей нижних четырех ребер, а медиально переходит в полулунную линию. В направлении лоно мышца вплетается своим сухожилием, вместе с сухожилием поперечной мышцы, в объединенную фасцию, имеющуюся у 80% людей, образующую заднюю стенку пахового канала. Также у мужчин внутренняя косая мышца отдает свои волокна для формирования мышцы, поднимающей яичко [34].

Между внутренней косой и поперечной мышцами лежит слой, в котором проходят межреберные нервы и нервы поясничного сплетения, иннервирующие передне-боковую группу мышц передней брюшной стенки [33, 34] (рис. 1). Там же проходят межреберные артерии, являющиеся равнозначным эпигастральным сосудам источником кровоснабжения мышц передне-боковой группы, по этой причине диссекция данного пространства при герниопластике нежелательна [37].

Поперечная мышца является самой глубокой мышцей передней брюшной стенки, латерально берет начало от хрящей нижних 6 ребер, поперечных отростков поясничных позвонков, передних 3/4 подвздошного гребня и паховой связки, медиально вплетается в задний листок ВПМЖ, имеет горизонтальный ход волокон, в верхней части переплетается с волокнами диафрагмы [34]. Поперечная мышца выше пупка находится медиальнее полулунной линии и входит в состав заднего листка ВПМЖ (в 100% на уровне реберного края и в 85% на уровне 12-го ребра). В каудальном направлении постепенно граница поперечной мышцы смещается медиальнее, при этом на уровне пупка только у 26% пациентов поперечная мышца входит в состав заднего листка, на уровне дугообразной линии — 8%, а в надлонной области — у 4% [35].

Поперечная фасция лежит тотчас глубже поперечной мышцы и разделяется на поверхностный более плотный волокнистый и глубокий — более рыхлый слой, между которыми пролегают нижние эпигастральные сосуды; между поперечной фасцией и брюшиной находится предбрюшинная клетчатка [33, 34].

С функциональной точки зрения задачи передней брюшной стенки связаны с защитой внутренних органов, стабилизацией и движе-

нием туловища, а также со вспомогательной ролью в дыхании, дефекации, мочеиспускании и деторождении. Вся передне-боковая группа мышц участвует в функции компрессии брюшной полости, причем у поперечной мышцы данная функция является единственной. Косые мышцы помимо компрессии отвечают еще за поворот, наклон и сгибание туловища. Прямая мышца отвечает за сгибание туловища, а также за напряжение передней брюшной стенки, натягивая переднюю брюшную стенку между ребрами и лоном [38].

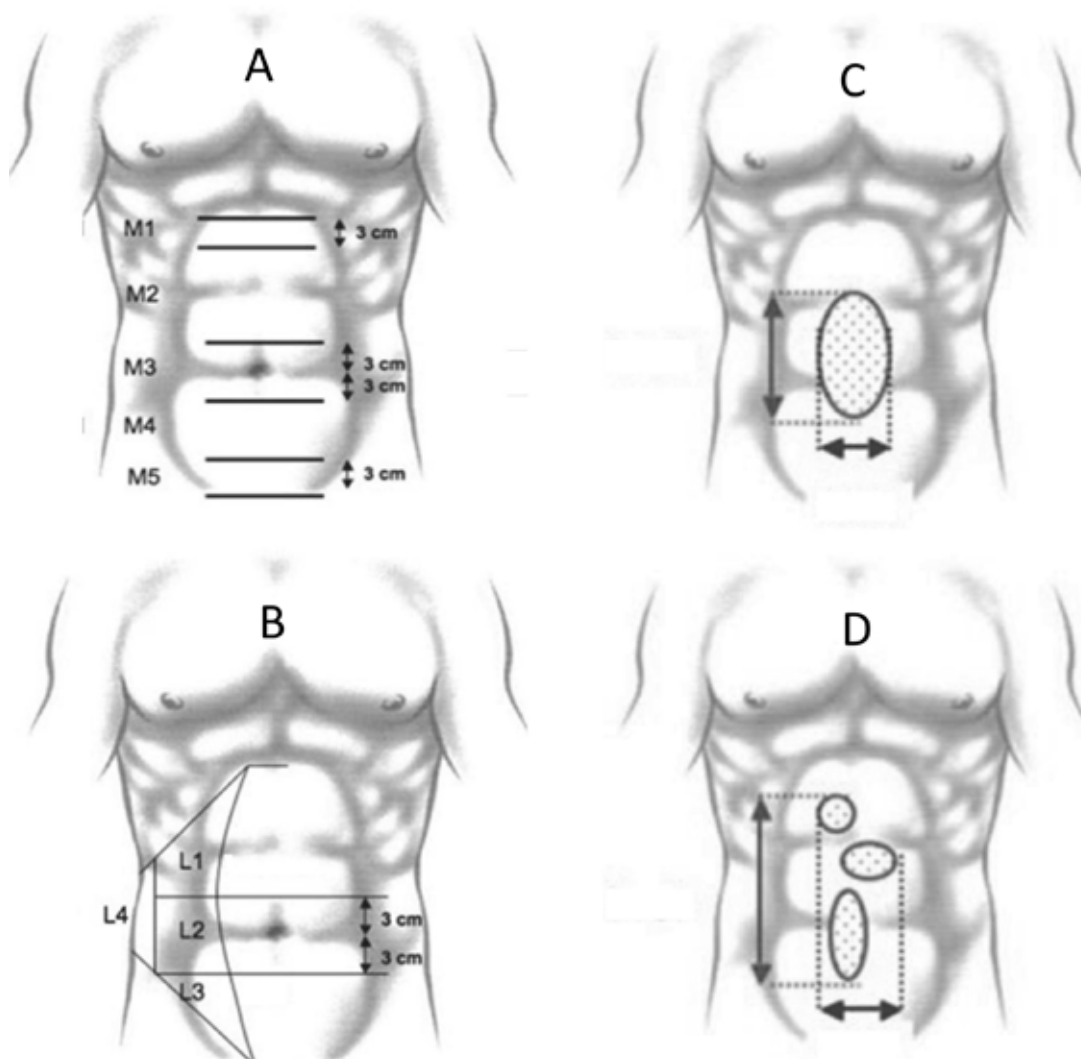
Таким образом, основной задачей хирургического лечения грыж является восстановление анатомии передней брюшной стенки и основных анатомических границ абдоминального компартмента, в которых каждая отдельная мышца не несет принципиального значения, только их интегральное взаимодействие обеспечивает главные принципы компартмента, физиологию внутренних органов и дыхание.

В этой связи выделить наиболее важный для хирургической реконструкции субъект передней брюшной стенки будет не вполне оправдано, так как каждый из элементов, формирующих переднюю брюшную стенку, имеет индивидуальные особенности, которые в функциональном плане (создание замкнутого пространства брюшной полости с адекватным выполнением ее физиологических функций) не имеют принципиально важного значения. Поэтому анатомические особенности передней брюшной стенки в хирургическом лечении вентральных грыж должны учитывать только сохранение каждого из элементов структуры передней брюшной стенки, в т.ч. их иннервации и кровоснабжения.

### Классификации вентральных грыж

Наиболее распространены на сегодняшний день в мире и РФ классификации Европейского общества герниологов (рис. 2). Для послеопера-

Рис. 2. Иллюстрации к классификации грыж Европейского Общества Герниологов (по Muysoms F.E. et al., 2009 [39], с изменениями). А – при срединных грыжах, В – при боковых грыжах, С и D – правила измерения грыжевого дефекта.





ционных грыж предложена классификация на основе ранее существовавшей классификации «SWR» (англ. – site, width and recurrence – локализация, ширина и рецидив), предложенной J.P. Chevrel и A.M. Rath в 2000 году. Классификация включает 3 критерия: локализацию, размер и рецидивы. По локализации грыжа может быть срединной (M) или боковой (L), цифровой индекс рядом с этой буквой уточняет локализацию грыжи. При срединных грыжах позиция «M1» означает субкисфоидальную грыжу (от мечевидного отростка и на 3 см ниже него), «M2» – эпигастральную грыжу (верхняя граница на 3 см ниже мечевидного отростка, нижняя – на 3 см выше пупка), «M3» – пупочную грыжу (3 см выше и ниже пупка), «M4» – гипогастральную грыжу (верхняя граница на 3 см ниже пупка, нижняя – на 3 см выше лонной кости) и «M5» – надлонную грыжу (от лонной кости до 3 см выше нее). Латеральными краями срединной зоны являются латеральные границы прямой мышцы живота. При обозначении нескольких областей обозначение локализации не повторяется (например, «M1-2-3»). Для боковых грыж «L1» означает подреберную грыжу (от реберной дуги до горизонтальной линии на 3 см выше пупка), «L2» – собственно боковую или фланговую грыжу (на 3 см выше и ниже пупка), «L3» – подвздошную грыжу (верхняя граница на 3 см ниже пупка, нижняя – паховая связка); для зон «L1-L3» медиальной границей является латеральная граница прямой мышцы, а латеральной – передняя подмышечная линия, соответственно, зона поясничной мышцы «L4» соответствует области между передней и задней подмышечной линиями, между реберной дугой и подвздошным гребнем.

Индекс у показателя размера грыжи «W» означает ширину грыжевых ворот: «W1» – до 4 см, «W2» – 4-10 см и «W3» – более 10 см. При множественных дефектах измеряется ширина между самыми латеральными краями дефектов.

Индекс у буквы «R» означает какой по счету у пациента рецидив грыжи («R1», «R2», «R3» и т.д.).

Классификация первичных грыж содержит только два критерия: локализацию и размер. Критерий локализации аналогичен таковому при послеоперационных грыжах. Критерий размера же соответствует диаметру дефекта: «малая» – до 2 см, «средняя» – от 2 до 4 см, «большая» – более 4 см [39].

Следует отметить, что в европейской классификации ничего не указано для обозначения осложнений грыж.

Международное общество эндоскопических герниологов также предлагает специальную

классификацию для диастаза прямых мышц живота, построенную по тому же принципу [36]. Критерий локализации соответствует рекомендациям выше. Критерий «W» отражает расстояние между прямыми мышцами: «W1» – до 3 см, «W2» – 3-5 см и «W3» – более 5 см.

### Диагностика вентральных грыж

При диагностике вентральных грыж в первую очередь нельзя недооценивать физикальный осмотр пациентов, позволяющий выявить вентральную грыжу с 75% чувствительностью и 90% специфичностью [40].

Ультразвуковое исследование (УЗИ) передней брюшной стенки может быть использовано для выявления послеоперационных и грыж белой линии живота [7]. Однако не существует стандартных общепринятых методик выявления грыж с помощью УЗИ, кроме того, данный метод является оператор-зависимым исследованием. Группой авторов из США была предложена методика DASH (англ. Dynamic Abdominal Sonography for Hernia – динамическая брюшная сонография для грыж), которая позволяет с высокой чувствительностью (98%) и специфичностью (88%) выявлять вентральные грыжи. Исследование подразумевает определенный алгоритм осмотра передней брюшной стенки в двух осях, включающий пробу Васильевской [41]. С помощью ультразвука также можно измерить расстояние между прямыми мышцами живота, что имеет принципиально важное значение в диагностике диастаза прямых мышц живота [42].

Компьютерная томография (КТ), согласно рекомендациям Международного общества эндоскопических герниологов, рекомендована пациентам с большими или ущемленными грыжами для выбора лучшей интраоперационной стратегии, а так же может быть полезна при планировании метода сепарационной герниопластики [7]. S. Halligan et al. была детально описана необходимость проведения компьютерной томограммы при вентральной грыже для уточнения локализации грыжи и размеров дефекта апоневроза, содержимого мешка, «потери домена», субъективной оценки мышц передней брюшной стенки и толщины передней брюшной стенки, для изучения предыдущей операции по поводу грыжи, выявления рубцово-спаечного процесса мышц и фасций, жидкостных скоплений в передней брюшной стенке, брюшной полости и тазу, состояния кишечника на предмет хронической кишечной непроходимости, а также с целью стан-

дартного осмотра органов брюшной полости для исключения другой патологии брюшной полости [43]. Относительно применения МРТ нет исследований, позволяющих оценить преимущества МРТ при выявлении грыж по сравнению с КТ [10].

### **Хирургическое лечение вентральных грыж. Показания**

Наличие вентральной грыжи само по себе является показанием к хирургическому лечению, при отсутствии противопоказаний [10]. Целью лечения грыжи является профилактика осложнений и ликвидация симптомов грыже-носительства [44].

Отдельно выделяют показания для мини-инвазивных методов герниопластики. В рекомендациях Международного общества эндоскопических герниологов (IEHS) к лапароскопическому доступу являются пациенты с диаметром грыжевого дефекта до 10 см в независимости от возраста, особенно актуален данный доступ для пациентов, страдающим ожирением [10]. В рекомендациях Американского общества хирургов (SAGES) наиболее подходящим для лапароскопической герниопластики указывают диаметр грыжевых ворот от 3 до 10 см [45].

H. RezaZahiri et al. рекомендуют применять лапароскопический доступ с ушиванием дефекта и внутрибрюшным расположением импланта (ПРОМ-плюс) для лечения вентральных грыж пациентам с дефектом апоневроза от 1 до 5 см, метод eTER — при дефектах от 5 и до 8 см, а малоинвазивные сепарационные пластики — при дефекте более 8 см, при потере домена менее 20% [46].

J. Schwartz и R. Bittner рекомендуют применять метод EMILOS для лечения первичных и послеоперационных грыж, сочетающихся с диастазом прямых мышц живота [31]. W. Reinhold et al. в более поздних статьях констатируют, что вентральная грыжа диаметром более 1,5 см может быть прооперирована с помощью вышеупомянутой методики даже без наличия диастаза [32].

Что касается противопоказаний относительно метода eTER, то к ним относят послеоперационный рубец на передней брюшной стенке от мечевидного отростка до лонной кости, пациентов с «потерей домена» более 20%, а также изъязвленную дистрофическую кожу в области планируемой операции. Абсолютным противопоказанием к мини-инвазивным вмешательствам считается «активная» инфекция сетчатого импланта и наличие свищей [29].

Отдельно рассматривают показания к сепарационным пластикам. Y.W. Novitsky et al. в качестве основного показания к задней сепарационной пластике по методу TAR рассматривают «потерю домена» и грыжи, попадающие под понятие «сложных грыж» [22]. Согласно актуальным рекомендациям, принятыми на Итальянском консенсусе герниологов [47], к «сложным» вентральным грыжам относят:

- 1) «потерю домена» более 20%;
- 2) раневую инфекцию III (контаминированная) или IV («грязная») классов;
- 3) незаживающие или язвенные раны;
- 4) «живот после лапаростомии»;
- 5) наличие кишечного свища;
- 6) инфекцию сетчатого импланта в анамнезе;
- 7) рецидивную грыжу после предшествующей пластики сеткой;
- 8) полностенные дефекты передней брюшной стенки;
- 9) необходимость удаления внутрибрюшной сетки с широким адгезиолизисом (особенно при необходимости энтеротомии).

Требуется уточнения термин «потери домена», который в литературе обычно описывает миграцию части содержимого брюшной полости в грыжевой мешок. Введение данного термина при диктовано тем, что у пациентов с «потерей домена» после грыжесечения, в результате которого содержимое грыжевого мешка возвращалось в абдоминальный компартмент, могли развиваться серьезные физиологические нарушения. В хирургическом сообществе по сей день нет единого мнения о точном значении и критериях данного понятия. В 2019 году было принято предварительное международное дельфийское соглашение, где к «потере домена» отнесли ситуацию, в которой грыжевой мешок составляет 20% и более от суммы объемов грыжевого мешка и остаточной брюшной полости [48].

I. Belyansky et al. в качестве показаний к сепарационной пластике приводят такие, как натяжение заднего листка ВПМЖ, узкое ретромускулярное пространство (менее 5 см, позже менее 6 см) или неподатливая передняя брюшная стенка [29]. При значительном грыжевом дефекте и «потере домена» более 20% или выраженном спаечном процессе, а также при необходимости абдоминопластики или иссечения кожного рубца и нежизнеспособных тканей авторы рекомендуют открытую сепарационную пластику [46]. На ежегодном саммите герниологов в 2018 году A.M. Carbonell, по свидетельству V.G. Radu et al., предложил алгоритм, согласно которому сепарационная



пластика необходима при удвоенной ширине грыжевого дефекта, превышающей сумму ширины прямых мышц [49].

### Предоперационная подготовка

На герниологическом консенсусе в США в 2016 году относительно предоперационной подготовки пациентов перед плановым грыжесечением было рекомендовано [8]:

- отказываться от планового оперативного лечения курящих пациентов, до операции необходимо обеспечить воздержание от курения не менее 4 недель (рекомендовано даже, с целью проверки соблюдаемого режима, проводить пациентам исследование на никотин);

- избегать планового оперативного лечения пациента с ИМТ более 50 кг/м<sup>2</sup> и относиться с осторожностью к пациентам с ИМТ 30-50 кг/м<sup>2</sup>;

- так же у пациентов с гликированным гемоглобином более 6,5% имеется высокий риск осложнений, в связи с чем плановое грыжесечение не должно проводиться без предоперационной подготовки у пациентов с гликированным гемоглобином более 8% планового вмешательства следует избегать [8];

- пациентам старше 50 лет рекомендовано проводить колоноскопию, чтобы убедиться в отсутствии органических заболеваний толстой кишки [46].

В качестве предоперационной подготовки к оперативному лечению пациентов с гигантскими вентральными грыжами может применяться ботулинотерапия и перемежающий пневмоперитонеум как по отдельности, так и в сочетании [7, 50].

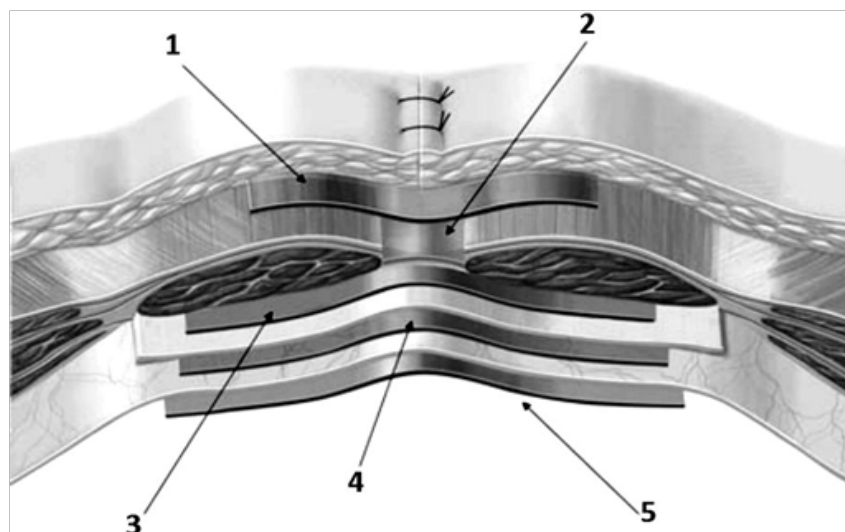
### Варианты хирургического лечения

Существующие методы хирургического лечения грыж можно разделить на пластики «местными» тканями и пластики с использованием сетчатого импланта. Последние, в зависимости от расположения сетки, в свою очередь разделяются на «onlay» (англ. – накладная, на слое), «inlay» (англ. – вставная, в слое), «sublay» и «underlay» (англ. – под слоем) и «IPOM» (англ. – intra peritoneal onlay mesh, или внутрибрюшная сетка на брюшину) пластики [51]. Некоторые авторы объединяют предбрюшинную и ретромускулярную пластики под термином «sublay» [8, 10, 32, 52], а некоторые объединяют под термином «underlay» предбрюшинную и внутрибрюшную пластику. Также часто, когда говорят о положении импланта в интерпозиции, в понятие включают, помимо сшивания апоневроза с имплантом «край-в-край» (т.е. «по типу моста»), еще и внутрибрюшную пластику, при которой не ушивается апоневроз [20]. Для исключения в терминологии некоторой путаницы предложено использовать анатомическую номенклатуру, которая реально и понятно отражает подразумеваемое хирургами для установки импланта пространство [53]. Данная номенклатура выделяет следующие типы расположения сетки (рис. 3):

- подкожная («onlay»),
- в интерпозиции (или «по типу моста», ранее именованное как «inlay»),
- ретромускулярная («sublay»),
- предбрюшинная («underlay») и
- внутрибрюшная («IPOM»).

В последнее время была также предложена международная классификация слоев передней брюшной стенки (ICAP – от. англ. International

Рис. 3. Варианты расположения сетчатого импланта (по F.E. Muysoms et al., 2012 [53] с изменениями).  
1 – подкожный; 2 – в интерпозиции; 3 – ретромускулярный; 4 – предбрюшинный; 5 – внутрибрюшинный.



classification of abdominal wall planes). Существенными отличиями от предложенной выше анатомической номенклатуры является, во-первых, ее подробность – в нее добавлены такие слои, как «между косыми мышцами», «позади косых мышц», «перед прямой мышцей». Во-вторых, то пространство, которое ранее именовалось как ретромускулярное, в ICAR-классификации именуется «позади прямой мышцы» или «ретроректальным», а термином «ретромускулярное» в ICAR именуют пространство позади прямой и поперечных мышц, т.е. которое формируется после TAR-пластики [54]. Однако данная классификация пока еще не успела найти практического применения.

Известно, что подкожная герниопластика характеризуется относительной технической простотой исполнения [52]. Однако, в связи с необходимостью формирования кожного лоскута, данное положение сетки ассоциировано с частыми рецидивами (большие показатели характерны только для интерпозиции), частым формированием сером и хирургической инфекции области операции [14, 52]. Кроме того, такое положение импланта само по себе является независимым фактором риска инфекционных осложнений области операции [55].

Использование сетки в интерпозиции является исторически первым видом аллопластики [52] и относительно простым методом аллогерниопластики. Однако данный вид пластики связан с наиболее высоким риском рецидива и раневых осложнений [14, 52], в связи с чем подобного вмешательства в практической герниологии рекомендовано избегать [8]. В данную категорию также включают трансабдоминальные пластики с установкой внебрюшинных сеток без ушивания первичного дефекта [14, 25].

Ретромускулярное положение сетки характеризуется меньшим риском гнойных осложнений и рецидивов в сравнении со всеми другими позициями импланта [14, 52]. Примечательно, что в среднем, грыжевые дефекты, для пластики которых используется ретромускулярная пластика, по площади более чем в 2 раза больше, чем при других положениях сетчатого импланта. При данном методе наиболее часто (73%) применяются сепарационные пластики [14].

Преперитонеальное положение импланта предполагает положение сетки между поперечной фасцией и брюшиной, что позволяет значительно уменьшить спаечный процесс в брюшной полости при использовании синтетического импланта [25, 56]. В данной позиции, в отличие от внутрибрюшного, сетчатый имплант вызывает фиброзную реакцию через прямой контакт с мышцей, улучшая интеграцию сет-

ки, приводящую к лучшему усилению тканей имплантом и его лучшей фиксации [51]. Лапароскопический вариант преперитонеальной пластики, хоть и сочетает в себе преимущества открытой предбрюшинной и лапароскопической трансперитонеальной внутрибрюшной пластики, имеет недостатки, связанные с технически затруднительной процедурой создания лоскута брюшины, что делает его трудно воспроизводимым методом [56].

Интраперитонеальная («ИРОМ») герниопластика подразумевает использование сетки, не обладающей адгезионными свойствами [44], причем не каждое покрытие для сеток действительно является антиадгезивным [12, 25, 44]. Термином «underlay» именуют именно внутрибрюшную пластику с ушиванием грыжевого дефекта, которая в подавляющем большинстве случаев производится лапароскопически [14], так как первичное ушивание грыжевых ворот позволяет снизить риск сером, рецидивов и псевдорецидивов (выпячиваний) [8, 10, 25, 45]. В противном случае данное расположение импланта правильнее относить к установке импланта «по типу моста» [25]. Внутрибрюшная пластика, которая чаще всего выполняется лапароскопически, требует рассечения спаек в брюшной полости, с чем связано увеличение риска вскрытия просвета кишки [57, 58]. Преимуществом лапароскопической внутрибрюшной пластики является достоверное снижение частоты послеоперационных осложнений [7, 14, 25, 57, 58].

Так как раневая инфекция является фактором риска рецидива грыж, то данная методика, очевидно, по данным R.L. Berger et al. приводит к снижению рецидива [55]. При этом затруднительно предположить, с чем связано снижение риска раневой инфекции – с малоинвазивностью метода или с расположением импланта. Недостатком методики является внутрибрюшинно установленный имплант, который приводит к формированию спаек и иногда даже к кишечным свищам [25, 58], а также необходимость использования герниостеплеров или трансфасциальных швов, которые могут приводить к формированию хронического болевого синдрома [58]. В зависимости от хирургического доступа практически любой вид пластики может существовать в открытом варианте, трансабдоминальном, внебрюшинном и видеоассистированном (гибридном). Последние три объединяют общим термином «мини-инвазивный» доступ [25]. Применение мини-инвазивных методик позволяет достоверно снизить риск инфекционных осложнений [10, 25, 57], а также получить лучший эстетический эффект,

ускорить реабилитацию и уменьшить длительность пребывания пациента в стационаре [44]. При выполнении ретромускулярной пластики открытым и лапароскопическим доступом, достоверная разница в пользу последнего отмечена в длительности пребывания пациента в стационаре [27].

Таким образом, наиболее предпочтительными методиками являются предбрюшинная или ретромускулярная пластика, выполненные мини-инвазивным доступом, и, при необходимости, дополненные задней сепарационной пластикой с пересечением поперечных мышц.

### Заключение

Существенная частота неудовлетворительных результатов хирургического лечения вентральных грыж побуждают хирургов к поиску новых и усовершенствованию старых способов грыжесечения и пластики передней брюшной стенки. Эволюция методов лечения в герниологии привела к возникновению ряда новых мини-инвазивных, в том числе внебрюшинных методов, применение которых имеет анатомическое обоснование. Однако, несмотря на расширение арсенала применяемых методов хирургического лечения, в современной герниологии до сих пор не существует однозначного мнения относительно пространств, в которые следует имплантировать сетчатый имплант, а также того, насколько выполнимы и целесообразны в каждом случае малоинвазивные методы. Не определена роль предоперационных методов обследования в алгоритме выбора метода лечения. На сегодняшний день еще не прекращаются поиски наиболее физиологичных и функциональных методов лечения вентральных грыж, обеспечивающих минимальный риск рецидива и осложнений и повышающих качество жизни пациентов.

### Финансирование

Работа выполнялась в соответствии с планом научных исследований Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И. Пирогова. Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей изделий медицинского назначения авторы не получали.

### Конфликт интересов

Авторы заявляют, что конфликт интересов отсутствует.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Ahmed Alenazi A, Alsharif MM, Hussain MA, Alenezi NG, Alenazi AA, Almadani SA, Alanazi NH, Alshammari JH, Altimyat AO, Alanazi TH. Prevalence, risk factors and character of abdominal hernia in ArarCity, Northern Saudi Arabia in 2017. *Electron Physician*. 2017 Jul 25;9(7):4806-11. doi: 10.19082/4806. eCollection 2017 Jul.
2. Sazhin A, Zolotukhin I, Seliverstov E, Nikishkov A, Shevtsov Y, Andriyashkin A, Tatarintsev A, Kirienko A. Prevalence and risk factors for abdominal wall hernia in the general Russian population. *Hernia*. 2019 Dec;23(6):1237-42. doi: 10.1007/s10029-019-01971-3
3. Ермолов АС, Корошвили ВТ, Благовестнов ДА, Ярцев ПА, Шляховский ИА. Послеоперационные грыжи живота: распространенность и этиопатогенез. *Хирургия Журн им НИ Пирогова*. 2017;(5):76-82. doi: 10.17116/hirurgia2017576-82
4. Kingsnorth A, LeBlanc K. Hernias: inguinal and incisional. *Lancet*. 2003 Nov 8;362(9395):1561-71. doi: 10.1016/S0140-6736(03)14746-0
5. Bisgaard T, Kehlet H, Bay-Nielsen M, Iversen MG, Rosenberg J, Juergensen LN. A nationwide study on readmission, morbidity, and mortality after umbilical and epigastric hernia repair. *Hernia*. 2011 Oct;15(5):541-6. doi: 10.1007/s10029-011-0823-z
6. den Hartog D, Dur AH, Tuinebreijer WE, Kreis RW. Open surgical procedures for incisional hernias. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008 Jul 16;(3):CD006438. doi: 10.1002/14651858.CD006438.pub2
7. Bittner R, Bain K, Bansal VK, Berrevoet F, Bingener-Casey J, Chen D, Chen J, Chowbey P, Dietz UA, de Beaux A, Ferzli G, Fortelny R, Hoffmann H, Iskander M, Ji Z, Jorgensen LN, Khullar R, Kirchhoff P, Köckerling F, Kukleta J, LeBlanc K, Li J, Lomanto D, Mayer F, Meytes V, Misra M, Morales-Conde S, Niebuhr H, Radvinsky D, Ramshaw B, Ranev D, Reinpold W, Sharma A, Schrittwieser R, Stechemesser B, Sutedja B, Tang J, Warren J, Weyhe D, Wiegeling A, Woeste G, Yao Q. Update of Guidelines for laparoscopic treatment of ventral and incisional abdominal wall hernias (International Endohernia Society (IEHS)): Part B. *Surg Endosc*. 2019 Nov 10;33(11):3511-49. doi: 10.1007/s00464-019-06908-6
8. Liang MK, Holihan JL, Itani K, Alawadi ZM, Gonzalez JR, Askenasy EP, Ballecer C, Chong HS, Goldblatt MI, Greenberg JA, Harvin JA, Keith JN, Martindale RG, Orenstein S, Richmond B, Roth JS, Szotek P, Towfigh S, Tsuda S, Vaziri K, Berger DH. Ventral Hernia Management: Expert Consensus Guided by Systematic Review. *Ann Surg*. 2017 Jan;265(1):80-89. doi: 10.1097/SLA.0000000000001701
9. Bernardi K, Martin AC, Holihan JL, Olavarria OA, Flores-Gonzalez JR, Cherla DV, Lyons NB, Shah P, Kao LS, Ko TC, Liang MK. Is non-operative management warranted in ventral hernia patients with comorbidities? A case-matched, prospective 3 year follow-up, patient-centered study. *Am J Surg*. 2019 Dec;218(6):1234-38. doi: 10.1016/j.amjsurg.2019.07.044
10. Bittner R, Bingener-Casey J, Dietz U, Fabian M, Ferzli GS, Fortelny RH, Köckerling F, Kukleta J, LeBlanc K, Lomanto D, Misra MC, Morales-Conde S, Ramshaw B, Reinpold W, Rim S, Rohr M, Schrittwieser R, Simon T, Smietanski M, Stechemesser B, Timoney M, Chowbey P. Guidelines for laparoscopic treatment of ventral and incisional ab-

- dominal wall hernias (International Endohernia Society [IEHS]) – Part 2. *Surg Endosc.* 2014 Feb;28(2):353-79. doi: 10.1007/s00464-013-3171-5
11. Faylona JM. Evolution of ventral hernia repair. *Asian J Endosc Surg.* 2017 Aug;10(3):252-58. doi: 10.1111/ases.12392
12. Shankaran V, Weber DJ, Reed RL 2nd, Luchette FA. A review of available prosthetics for ventral hernia repair. *Ann Surg.* 2011 Jan;253(1):16-26. doi: 10.1097/SLA.0b013e3181f9b6e6
13. Franklin ME Jr, Gonzalez JJ Jr, Glass JL. Use of porcine small intestinal submucosa as a prosthetic device for laparoscopic repair of hernias in contaminated fields: 2-year follow-up. *Hernia.* 2004 Aug;8(3):186-89. doi: 10.1007/s10029-004-0208-7
14. Sosin M, Nahabedian MY, Bhanot P. The Perfect Plane: A Systematic Review of Mesh Location and Outcomes, Update 2018. *Plast Reconstr Surg.* 2018 Sep;142(3 Suppl):107S-116S. doi: 10.1097/PRS.00000000000004864
15. Scales JT. Tissue reactions to synthetic materials. *Proc R Soc Med.* 1953 Aug;46(8):647-52.
16. Arnaud JP, Eloy R, Adloff M, Grenier JF. Critical evaluation of prosthetic materials in repair of abdominal wall hernias: new criteria of tolerance and resistance. *Am J Surg.* 1977 Mar;133(3):338-45. doi: 10.1016/0002-9610(77)90542-6
17. Usher FC, Ochsner J, Tuttle II Jr. Use of marlex mesh in the repair of incisional hernias. *Am Surg.* 1958 Dec;24(12):969-74.
18. Ramirez OM, Ruas E, Dellon AL. "Components separation" method for closure of abdominal-wall defects: an anatomic and clinical study. *Plast Reconstr Surg.* 1990 Sep;86(3):519-26. doi: 10.1097/00006534-199009000-00023
19. Deerenberg EB, Timmermans L, Hogerzeil DP, Sliker JC, Eilers PH, Jeekel J, Lange JF. A systematic review of the surgical treatment of large incisional hernia. *Hernia.* 2015 Feb;19(1):89-101. doi: 10.1007/s10029-014-1321-x
20. Carbonell AM, Cobb WS, Chen SM. Posterior components separation during retromuscular hernia repair. *Hernia.* 2008 Aug;12(4):359-62. doi: 10.1007/s10029-008-0356-2
21. Novitsky YW, Fayeizadeh M, Majumder A, Neupane R, Elliott HL, Orenstein SB. Outcomes of Posterior Component Separation With Transversus Abdominis Muscle Release and Synthetic Mesh Sublay Reinforcement. *Ann Surg.* 2016 Aug;264(2):226-32. doi: 10.1097/SLA.0000000000001673
22. De Silva GS, Krpata DM, Hicks CW, Criss CN, Gao Y, Rosen MJ, Novitsky YW. Comparative radiographic analysis of changes in the abdominal wall musculature morphology after open posterior component separation or bridging laparoscopic ventral hernia repair. *J Am Coll Surg.* 2014 Mar;218(3):353-57. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2013.11.014
23. LeBlanc KA, Booth WV. Laparoscopic repair of incisional abdominal hernias using expanded polytetrafluoroethylene: preliminary findings. *Surg Laparosc Endosc.* 1993 Feb;3(1):39-41.
24. Ramana B, Sinha R, Jacob B, Towfigh S, Rosin D. Acronyms use in abdominal wall reconstruction: introduction to a new language. *World J Surg.* 2020 Jan;44(1):78-83. doi: 10.1007/s00268-019-05221-6
25. Warren JA, Love M. Incisional hernia repair: minimally invasive approaches. *Surg Clin North Am.* 2018 Jun;98(3):537-59. doi: 10.1016/j.suc.2018.01.008
26. Miserez M, Penninckx F. Endoscopic totally preperitoneal ventral hernia repair. *Surg Endosc.* 2002 Aug;16(8):1207-13. doi: 10.1007/s00464-001-9198-z
27. Schroeder AD, Debus ES, Schroeder M, Reinbold WM. Laparoscopic transperitoneal sublay mesh repair: a new technique for the cure of ventral and incisional hernias. *Surg Endosc.* 2013 Feb;27(2):648-54. doi: 10.1007/s00464-012-2508-9
28. Ballantyne GH, Hourmont K, Wasielewski A. Telerobotic laparoscopic repair of incisional ventral hernias using intraperitoneal prosthetic mesh. *JSL.S.* 2003 Jan-Mar;7(1):7-14. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3015473/>
29. Belyansky I, Daes J, Radu VG, Balasubramanian R, Reza Zahiri H, Weltz AS, Sibia US, Park A, Novitsky Y. A novel approach using the enhanced-view totally extraperitoneal (eTEP) technique for laparoscopic retromuscular hernia repair. *Surg Endosc.* 2018 Mar;32(3):1525-32. doi: 10.1007/s00464-017-5840-2
30. Daes J. The enhanced view-totally extraperitoneal technique for repair of inguinal hernia. *Surg Endosc.* 2012 Apr;26(4):1187-9. doi: 10.1007/s00464-011-1993-6
31. Schwarz J, Reinbold W, Bittner R. Endoscopic mini/less open sublay technique (EMILOS)-a new technique for ventral hernia repair. *Langenbecks Arch Surg.* 2017 Feb;402(1):173-80. doi: 10.1007/s00423-016-1522-0
32. Reinbold W, Schröder M, Berger C, Stoltenberg W, Köckerling F. MILOS and EMILOS repair of primary umbilical and epigastric hernias. *Hernia.* 2019 Oct;23(5):935-944. doi: 10.1007/s10029-019-02056-x
33. Hellinger A, Roth I, Biber FC, Frenken M, Witzleb S, Lammers BJ. Chirurgische Anatomie der Bauchdecke. *Der Chir.* 2016 Sep 5;87(9):724-30. doi: 10.1007/s00104-016-0257-3
34. Mahadevan V. Essential Anatomy of the Abdominal Wall. In: LeBlanc KA, Kingsnorth A, Sanders DL, editors. Management of Abdominal Hernias. Springer International Publishing; 2018. p. 31-58. doi: 10.1007/978-3-319-63251-3\_2
35. Puneekar IRA, Khouri JS, Catanzaro M, Shaikh AL, Langstein HN. Redefining the Rectus Sheath: Implications for Abdominal Wall Repair. *Plast Reconstr Surg.* 2018 Feb;141(2):473-79. doi: 10.1097/PRS.00000000000004043
36. Reinbold W, Köckerling F, Bittner R, Conze J, Fortelny R, Koch A, Kukleta J, Kuthe A, Lorenz R, Stechemesser B. Classification of Rectus Diastasis-A Proposal by the German Hernia Society (DHG) and the International Endohernia Society (IEHS). *Front Surg.* 2019 Jan 28;6:1. doi: 10.3389/fsurg.2019.00001. eCollection 2019.
37. Stumpf M, Conze J, Prescher A, Junge K, Kroenes CJ, Klinge U, Schumpelick V. The lateral incisional hernia: anatomical considerations for a standardized retromuscular sublay repair. *Hernia.* 2009 Jun;13(3):293-97. doi: 10.1007/s10029-009-0479-0
38. Ruotolo F, La Pinta M, Gallinaro LS, Paolo MDG, Forte F. The Anatomical Structures of Abdominal-Wall Continence. In: Crovella F, Bartone G, Fei L. Incisional Hernia. Springer-Verlag Milan; 2008. p. 9-38. doi: 10.1007/978-88-470-0722-2\_2
39. Muysoms FE, Miserez M, Berrevoet F, Campanelli G, Champault GG, Chelala E, Dietz UA, Eker HH, El Nakadi I, Hauters P, Hidalgo Pascual M, Hoeflerlin A, Klinge U, Montgomery A, Simmermacher RK, Simons MP, Smietaski M, Sommeling C, Tollens T, Vierendeels T, Kingsnorth A. Classification of primary

- and incisional abdominal wall hernias. *Hernia*. 2009 Aug;13(4):407-14. doi: 10.1007/s10029-009-0518-x
40. Gutiérrez de la Peca C, Vargas Romero J, Diéguez García JA. The value of CT diagnosis of hernia recurrence after prosthetic repair of ventral incisional hernias. *Eur Radiol*. 2001;11(7):1161-64. doi: 10.1007/s003300000743
41. Beck WC, Holzman MD, Sharp KW, Nealon WH, Dupont WD, Poulouse BK. Comparative effectiveness of dynamic abdominal sonography for hernia vs computed tomography in the diagnosis of incisional hernia. *J Am Coll Surg*. 2013 Mar;216(3):447-53; quiz 510-1. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2012.11.012
42. van de Water AT, Benjamin DR. Measurement methods to assess diastasis of the rectus abdominis muscle (DRAM): A systematic review of their measurement properties and meta-analytic reliability generalisation. *Man Ther*. 2016 Feb;21:41-53. doi: 10.1016/j.math.2015.09.013
43. Halligan S, Parker SG, Plumb AA, Windsor ACJ. Imaging complex ventral hernias, their surgical repair, and their complications. *Eur Radiol*. 2018 Aug;28(8):3560-69. doi: 10.1007/s00330-018-5328-z
44. Silecchia G, Campanile FC, Sanchez L, Ceccarelli G, Antinori A, Ansaloni L, Olmi S, Ferrari GC, Cucurullo D, Baccari P, Agresta F, Vettoretto N, Piccoli M. Laparoscopic ventral/incisional hernia repair: updated guidelines from the EAES and EHS endorsed Consensus Development Conference. *Surg Endosc*. 2015 Sep;29(9):2463-84. doi: 10.1007/s00464-015-4293-8
45. Heniford BT. SAGES guidelines for laparoscopic ventral hernia repair. *Surg Endosc*. 2016 Aug 15;30(8):3161-2. doi: 10.1007/s00464-016-5073-9
46. Reza Zahiri H, Belyansky I, Park A. Abdominal Wall Hernia. *Curr Probl Surg*. 2018 Aug;55(8):286-17. doi: 10.1067/j.cpsurg.2018.08.005
47. Piccoli M, Agresta F, Attina GM, Amabile D, Marchi D. "Complex abdominal wall" management: evidence-based guidelines of the Italian Consensus Conference. *Updates Surg*. 2019 Jun;71(2):255-72. doi: 10.1007/s13304-018-0577-6
48. Parker SG, Halligan S, Liang MK, Muysoms FE, Adrales GL, Boutall A, de Beaux AC, Dietz UA, Divino CM, Hawn MT, Heniford TB, Hong JP, Ibrahim N, Itani KMF, Jorgensen LN, Montgomery A, Morales-Conde S, Renard Y, Sanders DL, Smart NJ, Torkington JJ, Windsor ACJ. Definitions for Loss of Domain: An International Delphi Consensus of Expert Surgeons. *World J Surg*. 2019 Dec 17. doi: 10.1007/s00268-019-05317-z
49. Radu VG, Lica M. The endoscopic retromuscular repair of ventral hernia: the eTEP technique and early results. *Hernia*. 2019 Oct;23(5):945-55. doi: 10.1007/s10029-019-01931-x
50. Bueno-Lledó J, Torregrosa A, Jiménez R, Pastor PG. Preoperative combination of progressive pneumoperitoneum and botulinum toxin type A in patients with loss of domain hernia. *Surg Endosc*. 2018 Aug;32(8):3599-608. doi: 10.1007/s00464-018-6089-0
51. Adrales GL. Abdominal Wall Spaces for Mesh Placement: Onlay, Sublay, Underlay. In: Novitsky YW (ed). *Hernia Surgery*. Springer International Publishing; 2016. p. 79-87. doi: 10.1007/978-3-319-27470-6\_9
52. Holihan JL, Nguyen DH, Nguyen MT, Mo J, Kao LS, Liang MK. Mesh Location in Open Ventral Hernia Repair: A Systematic Review and Network Meta-analysis. *World J Surg*. 2016 Jan;40(1):89-99. doi: 10.1007/s00268-015-3252-9
53. Muysoms F, Campanelli G, Champault GG, De Beaux AC, Dietz UA, Jeekel J, Klinge U, Köckerling F, Mandala V, Montgomery A, Morales Conde S, Puppe F, Simmermacher RK, mietaski M, Miserez M. EuraHS: the development of an international online platform for registration and outcome measurement of ventral abdominal wall hernia repair. *Hernia*. 2012 Jun;16(3):239-50. doi: 10.1007/s10029-012-0912-7
54. Parker SG, Halligan S, Liang MK, Muysoms FE, Adrales GL, Boutall A, de Beaux AC, Dietz UA, Divino CM, Hawn MT, Heniford TB, Hong JP, Ibrahim N, Itani KMF, Jorgensen LN, Montgomery A, Morales-Conde S, Renard Y, Sanders DL, Smart NJ, Torkington JJ, Windsor ACJ. International classification of abdominal wall planes (ICAP) to describe mesh insertion for ventral hernia repair. *Br J Surg*. 2020 Feb;107(3):209-17. doi: 10.1002/bjs.11400
55. Berger RL, Li LT, Hicks SC, Davila JA, Kao LS, Liang MK. Development and validation of a risk-stratification score for surgical site occurrence and surgical site infection after open ventral hernia repair. *J Am Coll Surg*. 2013 Dec;217(6):974-82. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2013.08.003
56. Yang GPC. From intraperitoneal onlay mesh repair to preperitoneal onlay mesh repair. *Asian J Endosc Surg*. 2017 May;10(2):119-27. doi: 10.1111/ases.12388
57. Sauerland S, Walgenbach M, Habermalz B, Seiler CM, Miserez M. Laparoscopic versus open surgical techniques for ventral hernia repair. In: Sauerland S, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2009. doi: 10.1002/14651858.CD007781
58. Köckerling F, Simon T, Adolf D, Köckerling D, Mayer F, Reinhold W, Weyhe D, Bittner R. Laparoscopic IPOM versus open sublay technique for elective incisional hernia repair: a registry-based, propensity score-matched comparison of 9907 patients. *Surg Endosc*. 2019 Oct;33(10):3361-69. doi: 10.1007/s00464-018-06629-2

## REFERENCES

- Ahmed Alenazi A, Alsharif MM, Hussain MA, Alenezi NG, Alenazi AA, Almadani SA, Alanazi NH, Alshammari JH, Altimyat AO, Alanazi TH. Prevalence, risk factors and character of abdominal hernia in ArarCity, Northern Saudi Arabia in 2017. *Electron Physician*. 2017 Jul 25;9(7):4806-11. doi: 10.19082/4806. eCollection 2017 Jul.
- Sazhin A, Zolotukhin I, Seliverstov E, Nikishkov A, Shevtsov Y, Andriyashkin A, Tatarintsev A, Kirienko A. Prevalence and risk factors for abdominal wall hernia in the general Russian population. *Hernia*. 2019 Dec;23(6):1237-42. doi: 10.1007/s10029-019-01971-3
- Ermolov AS, Koroshvili VT, Blagovestnov DA, Yartsev PA, Shlyakhovsky IA. Postoperative abdominal hernia: a modern view on incidence and etiopathogenesis. *Khirurgiya Zhurn im NI Pirogova*. 2017;(5):76-82. doi: 10.17116/hirurgia2017576-82 (In Russ.)
- Kingsnorth A, LeBlanc K. Hernias: inguinal and incisional. *Lancet*. 2003 Nov 8;362(9395):1561-71. doi: 10.1016/S0140-6736(03)14746-0
- Bisgaard T, Kehlet H, Bay-Nielsen M, Iversen MG, Rosenberg J, Juurgensen LN. A nationwide study on readmission, morbidity, and mortality after umbilical and epigastric hernia repair. *Hernia*. 2011 Oct;15(5):541-6. doi: 10.1007/s10029-011-0823-z
- den Hartog D, Dur AH, Tuinebreijer WE, Kreis RW. Open surgical procedures for incisional hernias.

*Cochrane Database Syst Rev.* 2008 Jul 16;(3):CD006438. doi: 10.1002/14651858.CD006438.pub2

7. Bittner R, Bain K, Bansal VK, Berrevoet F, Bingener-Casey J, Chen D, Chen J, Chowbey P, Dietz UA, de Beaux A, Ferzli G, Fortelny R, Hoffmann H, Iskander M, Ji Z, Jorgensen LN, Khullar R, Kirchhoff P, Köckerling F, Kukleta J, LeBlanc K, Li J, Lomanto D, Mayer F, Meytes V, Misra M, Morales-Conde S, Niebuhr H, Radvinsky D, Ramshaw B, Ranev D, Reinpold W, Sharma A, Schrittwieser R, Stechemesser B, Sutedja B, Tang J, Warren J, Weyhe D, Wiegeling A, Woeste G, Yao Q. Update of Guidelines for laparoscopic treatment of ventral and incisional abdominal wall hernias (International Endohernia Society (IEHS)): Part B. *Surg Endosc.* 2019 Nov 10;33(11):3511-49. doi: 10.1007/s00464-019-06908-6
8. Liang MK, Holihan JL, Itani K, Alawadi ZM, Gonzalez JR, Askenasy EP, Ballecer C, Chong HS, Goldblatt MI, Greenberg JA, Harvin JA, Keith JN, Martindale RG, Orenstein S, Richmond B, Roth JS, Szotek P, Towfigh S, Tsuda S, Vaziri K, Berger DH. Ventral Hernia Management: Expert Consensus Guided by Systematic Review. *Ann Surg.* 2017 Jan;265(1):80-89. doi: 10.1097/SLA.0000000000001701
9. Bernardi K, Martin AC, Holihan JL, Olavarria OA, Flores-Gonzalez JR, Cherla DV, Lyons NB, Shah P, Kao LS, Ko TC, Liang MK. Is non-operative management warranted in ventral hernia patients with comorbidities? A case-matched, prospective 3 year follow-up, patient-centered study. *Am J Surg.* 2019 Dec;218(6):1234-38. doi: 10.1016/j.amjsurg.2019.07.044
10. Bittner R, Bingener-Casey J, Dietz U, Fabian M, Ferzli GS, Fortelny RH, Köckerling F, Kukleta J, LeBlanc K, Lomanto D, Misra MC, Morales-Conde S, Ramshaw B, Reinpold W, Rim S, Rohr M, Schrittwieser R, Simon T, Smietanski M, Stechemesser B, Timoney M, Chowbey P. Guidelines for laparoscopic treatment of ventral and incisional abdominal wall hernias (International Endohernia Society [IEHS]) – Part 2. *Surg Endosc.* 2014 Feb;28(2):353-79. doi: 10.1007/s00464-013-3171-5
11. Faylona JM. Evolution of ventral hernia repair. *Asian J Endosc Surg.* 2017 Aug;10(3):252-58. doi: 10.1111/ases.12392
12. Shankaran V, Weber DJ, Reed RL 2nd, Luchette FA. A review of available prosthetics for ventral hernia repair. *Ann Surg.* 2011 Jan;253(1):16-26. doi: 10.1097/SLA.0b013e3181f9b6e6
13. Franklin ME Jr, Gonzalez JJ Jr, Glass JL. Use of porcine small intestinal submucosa as a prosthetic device for laparoscopic repair of hernias in contaminated fields: 2-year follow-up. *Hernia.* 2004 Aug;8(3):186-89. doi: 10.1007/s10029-004-0208-7
14. Sosin M, Nahabedian MY, Bhanot P. The Perfect Plane: A Systematic Review of Mesh Location and Outcomes, Update 2018. *Plast Reconstr Surg.* 2018 Sep;142(3 Suppl):107S-116S. doi: 10.1097/PRS.0000000000004864
15. Scales JT. Tissue reactions to synthetic materials. *Proc R Soc Med.* 1953 Aug;46(8):647-52.
16. Arnaud JP, Eloy R, Adloff M, Grenier JF. Critical evaluation of prosthetic materials in repair of abdominal wall hernias: new criteria of tolerance and resistance. *Am J Surg.* 1977 Mar;133(3):338-45. doi: 10.1016/0002-9610(77)90542-6
17. Usher FC, Ochsner J, Tuttle II Jr. Use of marlex mesh in the repair of incisional hernias. *Am Surg.* 1958 Dec;24(12):969-74.

18. Ramirez OM, Ruas E, Dellon AL. "Components separation" method for closure of abdominal-wall defects: an anatomic and clinical study. *Plast Reconstr Surg.* 1990 Sep;86(3):519-26. doi: 10.1097/00006534-199009000-00023
19. Deerenberg EB, Timmermans L, Hogerzeil DP, Sliker JC, Eilers PH, Jeekel J, Lange JF. A systematic review of the surgical treatment of large incisional hernia. *Hernia.* 2015 Feb;19(1):89-101. doi: 10.1007/s10029-014-1321-x
20. Carbonell AM, Cobb WS, Chen SM. Posterior components separation during retromuscular hernia repair. *Hernia.* 2008 Aug;12(4):359-62. doi: 10.1007/s10029-008-0356-2
21. Novitsky YW, Fayeizadeh M, Majumder A, Neupane R, Elliott HL, Orenstein SB. Outcomes of Posterior Component Separation With Transversus Abdominis Muscle Release and Synthetic Mesh Sublay Reinforcement. *Ann Surg.* 2016 Aug;264(2):226-32. doi: 10.1097/SLA.0000000000001673
22. De Silva GS, Krpata DM, Hicks CW, Criss CN, Gao Y, Rosen MJ, Novitsky YW. Comparative radiographic analysis of changes in the abdominal wall musculature morphology after open posterior component separation or bridging laparoscopic ventral hernia repair. *J Am Coll Surg.* 2014 Mar;218(3):353-57. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2013.11.014
23. LeBlanc KA, Booth WV. Laparoscopic repair of incisional abdominal hernias using expanded polytetrafluoroethylene: preliminary findings. *Surg Laparosc Endosc.* 1993 Feb;3(1):39-41.
24. Ramana B, Sinha R, Jacob B, Towfigh S, Rosin D. Acronyms use in abdominal wall reconstruction: introduction to a new language. *World J Surg.* 2020 Jan;44(1):78-83. doi: 10.1007/s00268-019-05221-6
25. Warren JA, Love M. Incisional hernia repair: minimally invasive approaches. *Surg Clin North Am.* 2018 Jun;98(3):537-59. doi: 10.1016/j.suc.2018.01.008
26. Miserez M, Penninckx F. Endoscopic totally preperitoneal ventral hernia repair. *Surg Endosc.* 2002 Aug;16(8):1207-13. doi: 10.1007/s00464-001-9198-z
27. Schroeder AD, Debus ES, Schroeder M, Reinpold WM. Laparoscopic transperitoneal sublay mesh repair: a new technique for the cure of ventral and incisional hernias. *Surg Endosc.* 2013 Feb;27(2):648-54. doi: 10.1007/s00464-012-2508-9
28. Ballantyne GH, Hourmont K, Wasielewski A. Telerobotic laparoscopic repair of incisional ventral hernias using intraperitoneal prosthetic mesh. *JSL.S.* 2003 Jan-Mar;7(1):7-14. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3015473/>
29. Belyansky I, Daes J, Radu VG, Balasubramanian R, Reza Zahiri H, Weltz AS, Sibia US, Park A, Novitsky Y. A novel approach using the enhanced-view totally extraperitoneal (eTEP) technique for laparoscopic retromuscular hernia repair. *Surg Endosc.* 2018 Mar;32(3):1525-32. doi: 10.1007/s00464-017-5840-2
30. Daes J. The enhanced view-totally extraperitoneal technique for repair of inguinal hernia. *Surg Endosc.* 2012 Apr;26(4):1187-9. doi: 10.1007/s00464-011-1993-6
31. Schwarz J, Reinpold W, Bittner R. Endoscopic mini/less open sublay technique (EMIOS)-a new technique for ventral hernia repair. *Langenbecks Arch Surg.* 2017 Feb;402(1):173-80. doi: 10.1007/s00423-016-1522-0
32. Reinpold W, Schröder M, Berger C, Stoltenberg W, Köckerling F. MILOS and EMILOS repair of primary umbilical and epigastric hernias. *Hernia.* 2019

- Oct;23(5):935-944. doi: 10.1007/s10029-019-02056-x
33. Hellinger A, Roth I, Biber FC, Frenken M, Witzleb S, Lammers BJ. Chirurgische Anatomie der Bauchdecke. *Der Chir.* 2016 Sep 5;87(9):724-30. doi: 10.1007/s00104-016-0257-3
  34. Mahadevan V. Essential Anatomy of the Abdominal Wall. In: LeBlanc KA, Kingsnorth A, Sanders DL, editors. Management of Abdominal Hernias. Springer International Publishing; 2018. p. 31-58. doi: 10.1007/978-3-319-63251-3\_2
  35. Puneekar IRA, Khouri JS, Catanzaro M, Shaikh AL, Langstein HN. Redefining the Rectus Sheath: Implications for Abdominal Wall Repair. *Plast Reconstr Surg.* 2018 Feb;141(2):473-79. doi: 10.1097/PRS.0000000000004043
  36. Reinpold W, Köckerling F, Bittner R, Conze J, Fortelny R, Koch A, Kukleta J, Kuthe A, Lorenz R, Stechemesser B. Classification of Rectus Diastasis-A Proposal by the German Hernia Society (DHG) and the International Endohernia Society (IEHS). *Front Surg.* 2019 Jan 28;6:1. doi: 10.3389/fsurg.2019.00001. eCollection 2019.
  37. Stumpf M, Conze J, Prescher A, Junge K, Krohn CJ, Klinge U, Schumpelick V. The lateral incisional hernia: anatomical considerations for a standardized retromuscular sublay repair. *Hernia.* 2009 Jun;13(3):293-97. doi: 10.1007/s10029-009-0479-0
  38. Ruotolo F, La Pinta M, Gallinaro LS, Paolo MDG, Forte F. The anatomical structures of abdominal-wall continence. In: Crovella F, Bartone G, Fei L. Incisional Hernia. Springer-Verlag Milan; 2008. p. 9-38. doi: 10.1007/978-88-470-0722-2\_2
  39. Muysoms FE, Miserez M, Berrevoet F, Campanelli G, Champault GG, Chelala E, Dietz UA, Eker HH, El Nakadi I, Hauters P, Hidalgo Pascual M, Hoferlin A, Klinge U, Montgomery A, Simmermacher RK, Simons MP, Smietaski M, Sommeling C, Tollens T, Vierendeels T, Kingsnorth A. Classification of primary and incisional abdominal wall hernias. *Hernia.* 2009 Aug;13(4):407-14. doi: 10.1007/s10029-009-0518-x
  40. Gutiérrez de la Peca C, Vargas Romero J, Diéguez Garcha JA. The value of CT diagnosis of hernia recurrence after prosthetic repair of ventral incisional hernias. *Eur Radiol.* 2001;11(7):1161-64. doi: 10.1007/s003300000743
  41. Beck WC, Holzman MD, Sharp KW, Nealon WH, Dupont WD, Poulouse BK. Comparative effectiveness of dynamic abdominal sonography for hernia vs computed tomography in the diagnosis of incisional hernia. *J Am Coll Surg.* 2013 Mar;216(3):447-53; quiz 510-1. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2012.11.012
  42. van de Water AT, Benjamin DR. Measurement methods to assess diastasis of the rectus abdominis muscle (DRAM): A systematic review of their measurement properties and meta-analytic reliability generalisation. *Man Ther.* 2016 Feb;21:41-53. doi: 10.1016/j.math.2015.09.013
  43. Halligan S, Parker SG, Plumb AA, Windsor ACJ. Imaging complex ventral hernias, their surgical repair, and their complications. *Eur Radiol.* 2018 Aug;28(8):3560-69. doi: 10.1007/s00330-018-5328-z
  44. Silecchia G, Campanile FC, Sanchez L, Ceccarelli G, Antinori A, Ansaloni L, Olmi S, Ferrari GC, Cucurullo D, Baccari P, Agresta F, Vettoretto N, Piccoli M. Laparoscopic ventral/incisional hernia repair: updated guidelines from the EAES and EHS endorsed Consensus Development Conference. *Surg Endosc.* 2015 Sep;29(9):2463-84. doi: 10.1007/s00464-015-4293-8
  45. Heniford BT. SAGES guidelines for laparoscopic ventral hernia repair. *Surg Endosc.* 2016 Aug 15;30(8):3161-2. doi: 10.1007/s00464-016-5073-9
  46. Reza Zahiri H, Belyansky I, Park A. Abdominal Wall Hernia. *Curr Probl Surg.* 2018 Aug;55(8):286-17. doi: 10.1067/j.cpsurg.2018.08.005
  47. Piccoli M, Agresta F, Attina GM, Amabile D, Marchi D. "Complex abdominal wall" management: evidence-based guidelines of the Italian Consensus Conference. *Updates Surg.* 2019 Jun;71(2):255-72. doi: 10.1007/s13304-018-0577-6
  48. Parker SG, Halligan S, Liang MK, Muysoms FE, Adrales GL, Boutall A, de Beaux AC, Dietz UA, Divino CM, Hawn MT, Heniford TB, Hong JP, Ibrahim N, Itani KMF, Jorgensen LN, Montgomery A, Morales-Conde S, Renard Y, Sanders DL, Smart NJ, Torkington JJ, Windsor ACJ. Definitions for Loss of Domain: An International Delphi Consensus of Expert Surgeons. *World J Surg.* 2019 Dec 17. doi: 10.1007/s00268-019-05317-z
  49. Radu VG, Lica M. The endoscopic retromuscular repair of ventral hernia: the eTEP technique and early results. *Hernia.* 2019 Oct;23(5):945-55. doi: 10.1007/s10029-019-01931-x
  50. Bueno-Lledó J, Torregrosa A, Jiménez R, Pastor PG. Preoperative combination of progressive pneumoperitoneum and botulinum toxin type A in patients with loss of domain hernia. *Surg Endosc.* 2018 Aug;32(8):3599-608. doi: 10.1007/s00464-018-6089-0
  51. Adrales GL. Abdominal Wall Spaces for Mesh Placement: Onlay, Sublay, Underlay. In: Novitsky YW (ed). Hernia Surgery. Springer International Publishing; 2016. p. 79-87. doi: 10.1007/978-3-319-27470-6\_9
  52. Holihan JL, Nguyen DH, Nguyen MT, Mo J, Kao LS, Liang MK. Mesh Location in Open Ventral Hernia Repair: A Systematic Review and Network Meta-analysis. *World J Surg.* 2016 Jan;40(1):89-99. doi: 10.1007/s00268-015-3252-9
  53. Muysoms F, Campanelli G, Champault GG, DeBeaux AC, Dietz UA, Jeekel J, Klinge U, Köckerling F, Mandala V, Montgomery A, Morales Conde S, Puppe F, Simmermacher RK, Smietaski M, Miserez M. EurAHS: the development of an international online platform for registration and outcome measurement of ventral abdominal wall hernia repair. *Hernia.* 2012 Jun;16(3):239-50. doi: 10.1007/s10029-012-0912-7
  54. Parker SG, Halligan S, Liang MK, Muysoms FE, Adrales GL, Boutall A, de Beaux AC, Dietz UA, Divino CM, Hawn MT, Heniford TB, Hong JP, Ibrahim N, Itani KMF, Jorgensen LN, Montgomery A, Morales-Conde S, Renard Y, Sanders DL, Smart NJ, Torkington JJ, Windsor ACJ. International classification of abdominal wall planes (ICAP) to describe mesh insertion for ventral hernia repair. *Br J Surg.* 2020 Feb;107(3):209-17. doi: 10.1002/bjs.11400
  55. Berger RL, Li LT, Hicks SC, Davila JA, Kao LS, Liang MK. Development and validation of a risk-stratification score for surgical site occurrence and surgical site infection after open ventral hernia repair. *J Am Coll Surg.* 2013 Dec;217(6):974-82. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2013.08.003
  56. Yang GPC. From intraperitoneal onlay mesh repair to preperitoneal onlay mesh repair. *Asian J Endosc Surg.* 2017 May;10(2):119-27. doi: 10.1111/ases.12388
  57. Sauerland S, Walgenbach M, Habermalz B, Seiler CM, Miserez M. Laparoscopic versus open surgical techniques for ventral hernia repair. In: Sauerland S, editor. Cochrane Database of Systematic Reviews.



Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2009. doi: 10.1002/14651858.CD007781

58. Kockerling F, Simon T, Adolf D, Kockerling D, Mayer F, Reinhold W, Weyhe D, Bittner R. Laparo-

scopic IPOM versus open sublay technique for elective incisional hernia repair: a registry-based, propensity score-matched comparison of 9907 patients. *Surg Endosc*. 2019 Oct;33(10):3361-69. doi: 10.1007/s00464-018-06629-2

#### Адрес для корреспонденции

117997, Российская Федерация,  
г. Москва, ул. Островитянова, д. 1,  
Российский национальный исследовательский  
медицинский университет  
им. Н.И. Пирогова МЗ РФ,  
кафедра факультетской хирургии № 1  
лечебного факультета,  
тел.: +7 916 292 6268,  
e-mail: doctor.loban@gmail.com,  
Лобан Константин Михайлович

#### Address for correspondence

117997, Russian Federation,  
Moscow, Ostrovityanov Str., 1,  
Pirogov Russian National Research  
Medical University of MH of RF,  
the Department of the Faculty Surgery  
No1 of the Medical Faculty,  
tel.: +7 916 292 6268,  
e-mail: doctor.loban@gmail.com  
Loban Konstantin M.

#### Сведения об авторах

Сажин Александр Вячеславович, чл.-корр. РАН, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой факультетской хирургии № 1 лечебного факультета, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, г. Москва, Российская Федерация.

<http://orcid.org/0000-0001-6188-6093>

Лобан Константин Михайлович, аспирант, лаборант кафедры факультетской хирургии № 1 лечебного факультета, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, г. Москва, Российская Федерация.

<https://orcid.org/0000-0002-8333-2398>

Ивахов Георгий Богданович, к.м.н., доцент кафедры факультетской хирургии № 1 лечебного факультета, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, г. Москва, Российская Федерация.

<https://orcid.org/0000-0002-9773-4953>

Петухов Виталий Анатольевич, д.м.н., профессор кафедры факультетской хирургии № 1 лечебного факультета, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, г. Москва, Российская Федерация.

<https://orcid.org/0000-0003-1807-9864>

Глаголев Николай Сергеевич, к.м.н., ассистент кафедры факультетской хирургии № 1 лечебного факультета Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, г. Москва, Российская Федерация.

<https://orcid.org/0000-0003-1057-705X>

Андряшкин Андрей Вячеславович, к.м.н., доцент кафедры факультетской хирургии № 1 лечебного факультета, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, г. Москва, Российская Федерация.

<https://orcid.org/0000-0002-4170-9521>

Ахмедов Рамиль Рашидович, ординатор кафедры факультетской хирургии № 1 лечебного факультета, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, г. Москва, Российская Федерация.

<https://orcid.org/0000-0002-0846-1616>

Sazhin ALEXANDR.V., Corresponding Member of RAS, MD, Professor, Head of the Department of the Faculty Surgery No1 of the Medical Faculty, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation.

<http://orcid.org/0000-0001-6188-6093>

Loban Konstantin M., Post-Graduate Student, Laboratory Assistant of the Department of the Faculty Surgery No1 of the Medical Faculty, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation.

<https://orcid.org/0000-0002-8333-2398>

Ivakhov Georgy B., PhD, Associate Professor, the Department of the Faculty Surgery No1 of the Medical Faculty, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation.

<https://orcid.org/0000-0002-9773-4953>

Petukhov Vitaly A., MD, Professor, the Department of the Faculty Surgery No1 of the Medical Faculty, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation.

<https://orcid.org/0000-0003-1807-9864>

Glagolev Nikolay S., PHD, Assistant of the Department of the Faculty Surgery No1 of the Medical Faculty, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation.

<https://orcid.org/0000-0003-1057-705X>

Andriyashkin Andrey V., PhD, Associate Professor, the Department of the Faculty Surgery No1 of the Medical Faculty, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation.

<https://orcid.org/0000-0002-4170-9521>

Akhmedov Ramil R., Clinical Intern of the Department of the Faculty Surgery No1 of the Medical Faculty, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation.

<https://orcid.org/0000-0002-0846-1616>

#### Information about the authors

#### Информация о статье

Поступила 4 февраля 2020 г.

Принята в печать 23 ноября 2020 г.

Доступна на сайте 30 декабря 2020 г.

#### Article history

Arrived: 4 February 2020

Accepted for publication: 23 November 2020

Available online: 30 December 2020